

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakso Ikan dan Syarat Mutu Bakso Ikan

Bakso merupakan salah satu produk olahan yang dibuat dengan cara dihaluskan, dibentuk bulatan, dicampur dengan pati dan dimasak dengan air panas hingga matang. Selain itu, pengolahan produk seperti bakso sudah banyak digemari dan dikenal oleh seluruh lapisan masyarakat karena pengolahan bakso yang telatif mudah dan bernilai gizi sebagai bahan pangan. Kualitas bakso yang baik ditentukan dengan bahan yang digunakan serta cara pengolahan yang benar (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Bakso ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau surimi minimum 40% yang dicampur dengan tepung, dan bahan-bahan lainnya bila diperlukan, yang mengalami pembentukan dan pemasakan (Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2014). Bakso ikan dalam proses pengolahannya biasanya menggunakan bahan-bahan seperti daging ikan, tepung tapioka dan beberapa bumbu. Secara umum, daging ikan yang digunakan misalnya ikap kakap, kerapu dan ikan tenggirri (Waridi, 2004).

Di samping itu, bakso juga merupakan produk olahan dengan kandungan nutrisi dan kadar air yang cukup tinggi, sehingga bakso memiliki umur simpan yang cukup rendah, yaitu hanya mampu bertahan selama 12 jam hingga 1 hari pada penyimpanan suhu ruang (Syamadi, 2002). Penyebab lainnya yaitu karena bakso termasuk ke dalam jenis *perishable food* yaitu

mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme selama penyimpanan (Mahbub, dkk., 2012). Persyaratan mutu bakso ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan mutu bakso ikan menurut SNI 7266 : 2014

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (Skor 1-9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks 65
- Kadar abu	%	Maks 2,0
- Kadar protein	%	Min 7
- Histamin*	mg/kg	Maks 100
c. Cemarkan mikroba		
- ALT	koloni/g	Maks $1,0 \times 10^5$
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
- <i>Salmonella</i>	per 25 g	Negatif
- <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks $1,0 \times 10^2$
- <i>Vibrio cholera</i> **	per 25 g	Negatif
- <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	per 25 g	Negatif
d. Cemarkan logam**		
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
e. Cemarkan fisik**		
- <i>Filth</i>		0
Catatan		
*Untuk bahan baku yang berasal dari jenis <i>scombroidae</i>		
**Bila diperlukan		

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2014)

B. Makanan Fermentasi Rusip dan Pengolahannya

Rusip merupakan salah satu produk makanan tradisional yang berasal dari Bangka Belitung dan merupakan awetan ikan laut. Bahan baku rusip berupa ikan teri yang dibuat dengan cara fermentasi (Winarno dkk., 2000). Menurut Koesoemawardani dkk. (2013), disebutkan bahwa pada proses pembuatan rusip digunakan garam sebanyak 25% dan gula aren sebanyak 10%. Rusip diketahui mempunyai karakteristik yang bervariasi yaitu

memiliki kadar air 62,19-83,74%, kadar garam 17-30%, kadar lemak 1,82-3,06%, kadar protein 10,52-14,45%, pH 5,01-6,10 dan total bakteri asam laktat 7,62-9,88 log CFU/g.

Garam yang ditambahkan pada proses fermentasi rusip berfungsi sebagai penghambat selektif untuk pertumbuhan mikroorganisme (Buckle dkk., 1987). Penggunaan garam sebagai bahan pengawet disebabkan karena garam memiliki tekanan osmotik tinggi, dengan demikian akan menyebabkan terjadinya proses osmosis pada daging ikan serta mengakibatkan plasmolisis. Terjadinya plasmolisis tersebut akan menyebabkan air sel mikroorganisme akan keluar dan mikroorganisme tersebut mati. Penambahan gula aren berfungsi sebagai sumber energi berupa nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang berperan selama proses fermentasi (Sastra, 2008).

Mikroorganisme yang berperan pada proses fermentasi produk perikanan didominasi oleh bakteri *Leuconostoc mesenteroides* yang tumbuh dominan pada tahap awal fermentasi. Hal ini disebabkan karena bakteri ini bersifat heterofermentatif dan tahan terhadap konsentrasi garam tinggi sehingga pertumbuhan dominan terjadi pada tahap awal fermentasi yang mengandung garam (Fardiaz, 1992). Menurut Casida (1968), setelah proses fermentasi selama 2 hari, pertumbuhan bakteri *L. mesenteroides* akan menurun dan diikuti oleh tumbuhnya bakteri *Streptococcus faecalis*. Selanjutnya, setelah fermentasi berlangsung selama 5 hari maka pertumbuhan *S. faecalis* akan dihambat pada akhir fermentasi oleh asam yang tinggi, pada

tahap akhir ini produk fermentasi didominasi oleh pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* yang akan memfermentasikan pentosa dan menghasilkan pigmen berwarna kuning tua.

C. Karakteristik Bakteri Asam Laktat

Bakteri Asam Laktat (BAL) dikenal sebagai bakteri Gram positif, berbentuk bulat atau batang, bersifat non aerobik tetapi aerotoleran, mampu memfermentasi karbohidrat untuk memproduksi energi dan asam laktat (Garitty, 1984). Bakteri Asam Laktat tergolong bakteri yang tidak menghasilkan enzim katalase sehingga bersifat katalase negatif (Ramadhan, dkk., 2012). Selain itu, BAL juga tergolong bakteri yang bersifat non motil (Fardiaz, 1992). Beberapa spesies bakteri asam laktat yang paling umum yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. casei*, *Lactococcus lactis*, *L. reuteri*, *Enterococcus faecalis*, dan *Enterococcus faecium* (Garitty, 1984).

Bakteri Asam Laktat memiliki jalur metabolisme glukosa yang bersifat homofermentatif dan heterofermentatif. (Caplice dan Fitzgerald, 1999). BAL kelompok homofermentatif memfermentasikan gula dan memproduksi asam laktat sebagai produk utama. *Pediococcus*, *Streptococcus* dan beberapa spesies *Lactobacillus* merupakan BAL kelompok homofermentatif. BAL kelompok heterofermentatif memfermentasikan gula dan memproduksi asam laktat dan produk lain seperti karbondioksida (CO₂), alkohol dan asetat. *Leuconostoc* dan beberapa spesies *Lactobacillus* misalnya *L. fermentum* merupakan contoh BAL kelompok heterofermentatif (Fardiaz, 1992).

Bakteri Asam Laktat dapat diperoleh dari susu, produk fermentasi, serta dalam fermentasi sayuran dan fermentasi minuman. Peranan Bakteri Asam Laktat ini adalah untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen, menjaga kualitas gizi dari bahan pangan, dan memperpanjang masa simpan bahan pangan (Parada dkk., 2007). Bakteri ini dikenal sebagai *Generally Recognize As Safe* (GRAS) yaitu mikroorganisme yang aman ketika ditambahkan ke bahan pangan karena tidak menghasilkan senyawa toksik, serta tidak beresiko bagi kesehatan. Selain itu, kemampuan BAL dalam memproduksi asam organik, menurunkan nilai pH dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme membuat BAL dapat berfungsi sebagai bahan pengawet makanan (Kusmiati dan Malik, 2002).

Menurut Ouwehand dan Vesterhund (2004), hasil metabolit yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang dapat berfungsi sebagai antimikrobia adalah bakteriosin dan asam organik yang terdiri dari asam laktat dan asam asetat.

1. Asam organik

Asam organik yang diproduksi oleh BAL merupakan asam asetat dan asam laktat dimana asam laktat ini merupakan produk utama hasil metabolitnya (Mishra dan Lambert, 1996). Pertumbuhan mikroorganisme terhambat terjadi melalui asam organik yang diakibatkan oleh lepasnya proton ke dalam sitoplasma sehingga pH berubah menjadi sangat asam. Hal ini akan menyebabkan terganggunya transpor nutrisi ke sel dan keluarnya metabolit internal sel (Ouwehand dan Vesterhund, 2004).

Asam laktat dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif yaitu dengan cara melemahkan permeabilitas bakteri Gram negatif dengan merusak membran luarnya. Hal ini disebabkan karena asam laktat dapat larut dalam air sehingga dapat menembus periplasma bakteri Gram negatif melalui protein porin pada membran luarnya. Bersamaan dengan rusaknya permukaan membran luar yaitu lapisan lipopolisakarida, menyebabkan substrat antimikrobia dapat masuk ke sitoplasma (Alokomi dkk., 2000).

2. Bakteriosin

Bakteriosin merupakan senyawa protein yang digunakan sebagai agen biopreservatif. Hal ini terkait dengan sifat bakteriosin yaitu bakterisidal atau disebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Riley dan Chavan, 2007). Bakteriosin bersifat tahan panas, dan juga mudah didegradasi oleh enzim proteolitik (Ali dan Radu, 1998).

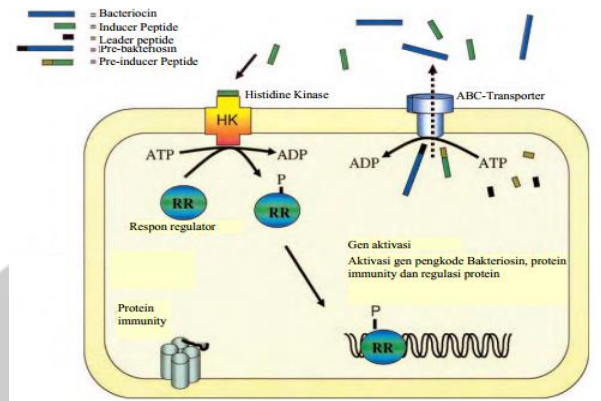
D. Bakteriosin, Mekanisme Penghambatannya dan Aplikasinya sebagai Biopreservatif

Bakteriosin merupakan senyawa metabolit berupa protein yang dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat (BAL), memiliki sifat sebagai antibakteri dan disintesis secara ribosomal. Bakteriosin dihasilkan pada fase eksponensial dan melalui pola sintesis protein (Hafsan, 2014). Bakteriosin umumnya memiliki aktivitas yang lebih baik untuk menghambat pertumbuhan mikrobia patogen yang berhubungan erat dengan sel produser dari bakteriosin tersebut (Klaenhammer dkk., 1992). Menurut Tagg dkk. (1976) aktivitas antibakteri dari bakteriosin bersifat bakterisidal.

Hal ini menyebabkan Nurliana (1997) berpendapat bahwa penggunaan bakteriosin diaplikasikan sebagai pengawet makanan yang dalam aplikasi biopreservatifnya memiliki keuntungan yaitu tidak bersifat toksik dan mudah didegradasi oleh enzim pencernaan karena merupakan senyawa protein, sehingga tidak membahayakan mikroflora usus. Bakteriosin bersifat aman, sehingga dapat dimanfaatkan untuk menggantikan penggunaan bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan. Bakteriosin dapat digunakan dalam kultur bakteri unggul karena dapat memproduksi senyawa antimikrobia untuk membunuh bakteri patogen.

Terkait dengan sifatnya, bakteriosin secara umum dapat dikategorikan sebagai agen biopreservatif. Biopreservatif merupakan sebuah bahan pengawet yang dihasilkan dari mikroorganisme yaitu bakteri asam laktat secara alami dimana zat metabolit yang dihasilkannya tidak bersifat bahaya dan dapat menjadi inhibitor bagi bakteri enteropatogenik (Theron dan Lues, 2011).

Produksi bakteriosin dapat dilakukan dengan menumbuhkan sejumlah BAL pada medium MRS (*deMann Rogosa Sharpe*). Selain itu, produksi bakteriosin juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terkait dengan faktor pertumbuhan sel bakteri itu sendiri, pH medium, suhu inkubasi, jenis sumber karbon dan nitrogen (Luc, 2007). Mekanisme sintesis bakteriosin oleh BAL dapat dilihat pada Gambar 1.

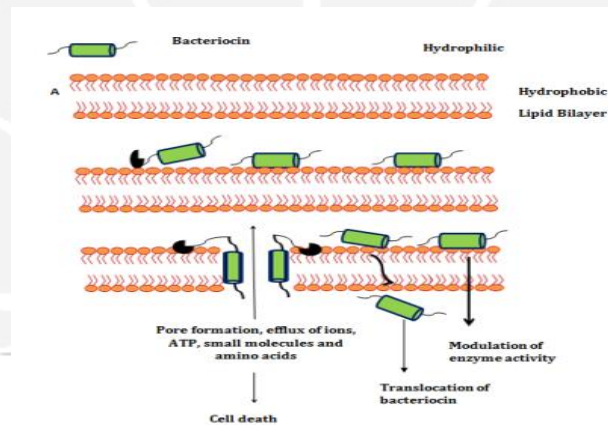


Gambar 1. Mekanisme sintesis bakteriosin selama metabolisme bakteri asam laktat (Dride dkk., 2006).

Mekanisme biosintesis bakteriosin diawali dengan proses pembentukan peptida penginduksi atau yang disebut sebagai *induction factor* (IF) dan prepeptida bakteriosin. Selanjutnya prepeptida dan *induction factor* akan diurai dan dikeluarkan melalui ABC transporter. Histidin Protein Kinase (HPK) menjadi aktif dan menyebabkan terjadinya autofosforilasi yang disebabkan oleh peptida penginduksi yang telah dikeluarkan setelah sampai pada batas konsentrasi tertentu (Dride dkk., 2006).

Histidin Protein Kinase yang telah aktif akan berinteraksi dengan protein respon regulator (RR) melalui proses transfosforilasi dengan grup fosfat yang berada pada residu histidin, dimana Histidin Protein Kinase yang aktif akan berpindah ke protein respon regulator. Reaksi ini mengaktifkan fungsi protein respon regulator sebagai aktivator transkripsi yang mengikat promotor gen spesifik bakteriosin dan mengakibatkan proses transkripsi. Selain itu, protein respon regulator juga mengaktifkan gen yang mengkodekan 3 komponen sistem regulator (Dride dkk., 2006).

Mekanisme aksi bakteriosin dalam menghambat pertumbuhan bakteri terdiri dari beberapa tahapan melalui senyawa bioaktif, pertama yaitu mengganggu atau merusak komponen penyusun dinding sel sehingga mengakibatkan lisis, kedua yaitu meningkatkan permeabilitas dan menghilangkan komponen seluler dari sel, ketiga yaitu menginaktivkan enzim-enzim esensial, dan keempat yaitu inaktivasi dari material genetik (Branen dan Davidson, 1993). Mekanisme penghambatan bakteriosin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme bakteriosin dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Bharti dkk., 2015).

Salvado (2006) menyebutkan bahwa yang menjadi target dari aksi bakteriosin adalah membran sel dari bakteri. Hal ini disebabkan karena bakteriosin merusak permeabilitas sel dan *proton motive force* (PMF) dari sel bakteri dihilangkan, akibatnya produksi energi serta biosintesis protein bakteri terhambat dan bakteri tidak dapat tumbuh. Namun, aktivitas dari bakteriosin membutuhkan sebuah reseptor yang bersifat spesifik terhadap permukaan sel. Mekanisme dari bakteriosin juga melisiskan sel bakteri. Hal ini termasuk ke dalam aktivitas pedioin AcH melalui terjadi depolimerisasi

lapisan peptidoglikan sehingga secara tidak langsung menyebabkan sistem autolisis menjadi aktif.

Proton Motive Force (PMF) adalah gradien elektrokimia yang berada di atas membran sitoplasma yang terdiri dari gradien pH serta potensial membran. PMF ini yang akan berperan dalam proses sintesis ATP serta mengakumulasi ion dan metabolit lain. Akibat aktivitas dari bakteriosin menyebabkan turunnya PMF sel target sehingga sel target akan mengalami kematian karena terhentinya pembentukan energi. ATP dalam intraselular menyebabkan sel tidak mampu mengangkut nutrisi serta mempertahankan konsentrasi molekul kofaktor K^+ dan Mg^{2+} sehingga menyebabkan kematian sel (Neetles dan Barefoot, 1993).

Menurut Galvez dan Abriouel (2007) dalam Jay (2000) menyebutkan bahwa aplikasi bakteriosin dalam bahan makanan sebagai pengawet memiliki syarat yaitu :

- a. Telah diakui sebagai zat yang aman
- b. Tidak beracun serta tidak aktif pada sel eukariotik
- c. Pengaruh yang kecil pada mikroorganisme usus yang disebabkan oleh enzim protease
- d. Tahan terhadap pH dan suhu tinggi
- e. Bersifat sebagai antimikrobia dalam spektrum luas terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan pembusuk pada bahan makanan
- f. Bersifat bakterisidal dan bekerja pada membran sitoplasma bakteri.

Selain itu tidak terdapat resistensi silang dengan antibiotik.

E. Mikroenkapsulasi dan metode *spray drying*

Mikroenkapsulasi merupakan proses pelapisan suatu bahan aktif yang berbentuk cair maupun padat dengan menggunakan suatu bahan pengkapsul, dengan demikian partikel-partikel inti akan memiliki sifat kimia dan fisik seperti yang diinginkan. Bahan pengkapsul tersebut memiliki fungsi sebagai dinding pembungkus untuk melindungi bahan dari faktor-faktor yang dapat menurunkan kualitas dari suatu bahan (Rosenberg dkk., 1990). Risch (1995) juga menyebutkan bahwa mikroenkapsulasi diaplikasikan pada industri makanan berfungsi untuk mempertahankan kualitas bahan makanan yaitu asam, flavour, lipid, enzim, vitamin, dan bahan pengembang. Oleh karena itu, proses mikroenkapsulasi memiliki keuntungan yaitu *flavour* bahan makanan yang terlindungi terhadap perubahan destruktif (penguapan) selama penyimpanan, cukup mudah dalam tahap pengolahan lanjut dan dalam pencampuran produk, kadar air yang rendah, terlindungi dari mikroorganisme serta serangga (Koswara, 1995).

Menurut Bakan (1973) menyebutkan bahwa proses mikroenkapsulasi terdiri dari 3 tahap secara umum yaitu :

- a. Fase pembawa air, fase material inti yang akan dilapisi dan fase pengkapsul yang bentuk ketiga fase tersebut belum saling bercampur.
- b. Proses penempelan bahan pengkapsul pada permukaan bahan inti.

Tahap ini terjadi disebabkan oleh bahan pengkapsul yang diadsorbsikan pada antar permukaan yang terbentuk antara materi inti dan bahan cair.

- c. Proses pemadatan pelapis yang bertujuan untuk membentuk mikroenkapsul akibat suhu tinggi.

Bakan (1973) juga menyebutkan bahwa yang mempengaruhi keberhasilan proses mikroenkapsulasi dan sifat mikrokapsul yang dihasilkan dipengaruhi beberapa faktor yaitu :

- a. Bahan pengkapsul yang digunakan
- b. Wujud dari bahan inti yang disalut (padat atau cair)
- c. Prinsip proses mikroenkapsulasi yang dilakukan (secara kimia atau fisika)
- d. Tahapan proses mikroenkapsulasi
- e. Struktur dinding mikrokapsul

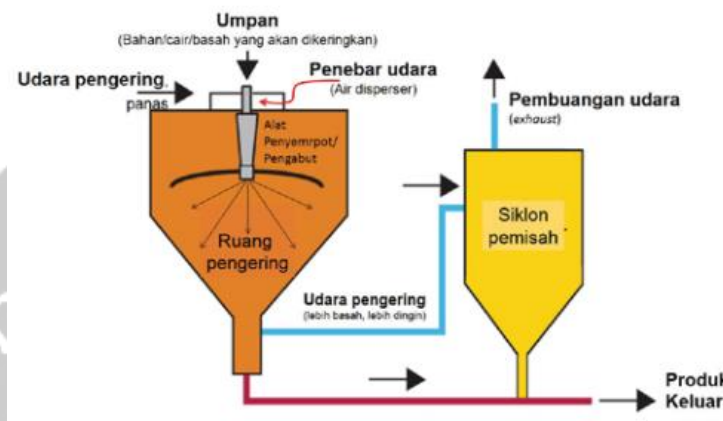
Proses mikroenkapsulasi biasanya dilakukan dengan metode *spray drying* sehingga metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan. *Spray drying* sendiri merupakan suatu proses perubahan wujud suatu bahan dari bentuk cair menjadi bentuk kering yang terjadi secara kontinu (Dubey dkk., 2009). Metode *spray drying* banyak digunakan didasarkan karena beberapa keuntungan yang diperoleh yaitu peralatan yang sederhana, tidak memerlukan biaya yang tinggi, pilihan yang luas untuk bahan pengkapsul, memiliki kemampuan dalam retensi bahan volatil serta dapat menjaga stabilitas *flavour* yang dihasilkan (Reineccius, 1988). Terkait dengan keuntungannya tersebut, Thies (1996) juga menyatakan bahwa keuntungan metode *spray drying* adalah mudah untuk diaplikasikan, produksi mikrokapsul dalam jumlah banyak, bahan pengkapsul cocok sebagai bahan

makanan dan bahan pengkapsul yang mampu larut dalam air sehingga dapat melepaskan bahan inti tanpa adanya pengendapan bahan pengkapsul.

Tahapan yang terdapat pada metode *spray drying* terdiri dari tahapan persiapan bahan emulsi, homogenisasi, dan penyemprotan emulsi ke dalam *chamber* atau proses atomisasi massa pada tempat pengeringan. Tahap pertama merupakan tahapan pembentukan emulsi dari bahan inti dalam larutan pengkapsul yaitu sebelum diatomisasi bahan inti dicampur ke dalam larutan bahan pengkapsul yang diikuti dengan homogenisasi. Hasil emulsi minyak dalam air diatomisasi ke dalam udara panas yang dihembuskan ke *drying chamber* dan terjadi penguapan zat pelarut berupa air untuk mendorong pembentukan mikrokapsul (Dziezak, 1988). Proses atomisasi bertujuan untuk membentuk semprotan yang halus agar transfer panas dapat optimal. Proses penguapan air bahan terjadi dengan sangat cepat yaitu selama 5 detik (Corrigan, 1995).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Usmiati dan Rahayu (2011) menyebutkan bahwa untuk membuat bakteriosin serbuk digunakan suhu *inlet* 100°C-110°C, suhu *outlet* 70°C-80°C dan kecepatan alir bahan cair yaitu 20 ml/min. Rendahnya suhu *inlet* dan *outlet* menyebabkan kurangnya kekentalan dan difusitas selama proses pengeringan (Onwulata, 2005). Selain itu, Masters (1974) menyebutkan bahwa kecepatan penguapan dipengaruhi oleh suhu *inlet*, suhu *outlet*, total padatan dan suhu bahan. Apabila suhu *inlet* semakin tinggi, maka semakin sedikit jumlah panas yang dibutuhkan untuk menguapkan bahan, dengan demikian, kecepatan penguapan semakin

meningkat. Proses yang terjadi dengan metode *spray drying* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses *spray drying* secara skematik (Hariyadi, 2017).

F. Maltodekstrin dan susu skim sebagai bahan pengkapsul

Maltodekstrin merupakan produk hidrolisat pati atau disebut sebagai polisakarida tidak manis yang memiliki panjang rantai rata-rata 5-10 unit/molekul glukosa (Kennedy dkk., 1995). Sifat yang dimiliki oleh maltodekstrin yaitu merupakan senyawa nonhigroskopis, dapat larut dalam air dingin secara sempurna sehingga *flavour* dilepaskan dengan cepat. Selain itu, *flavour* dan rasa manis pada maltodekstrin sangat rendah, maltodekstrin juga mudah diperoleh dan biaya yang lebih terjangkau (Kenyon dan Anderson 1988). Berdasarkan sifat maltodekstrin yang memiliki viskositas yang rendah serta kemampuan yang baik dalam membentuk emulsi, maka maltodekstrin sering digunakan sebagai bahan penyalut yang baik dan lebih menguntungkan pada proses enkapsulasi dengan *spray dryer* (Kenyon, 1995). Kemampuan maltodekstrin yang dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi

menyebabkan menghasilkan mikrokapsul dengan masa simpan lebih lama (Gharsallaoui dkk., 2007).

Susu skim merupakan emulator yang berbentuk serbuk kering, dihasilkan dari melalui proses pengeringan dan pasteurisasi. Oleh karena itu, susu skim tidak mengandung air sehingga memiliki masa simpan cukup panjang yaitu 3 tahun. Kandungan yang terdapat pada susu skim yaitu laktosa, protein susu, dan mineral dengan komposisi yang relatif sama (Yulinery dkk., 2006). Nutrisi yang terkandung pada susu skim relatif tinggi terutama kandungan gula, yaitu laktosa berkisar antara 49,5%-52% (Livney, 2010).

Protein susu sangat baik digunakan sebagai bahan pengkapsul karena mampu membentuk gel. Bahan pengkapsul dengan bahan utama protein dapat berperan dengan baik untuk melindungi sel yang terenkapsulasi dan sebagai sumber nutrisi sel. Berdasarkan sifatnya fisik dan kimianya yang biokompatibel, protein susu sering digunakan sebagai bahan enkapsulasi (Livney, 2010). Hal tersebut juga didukung dengan pendapat menurut Fu dan Chen (2011) yang menyatakan bahwa susu skim yang digunakan sebagai bahan pengkapsul dapat berperan dengan baik untuk melindungi bahan yang dikapsul, sehingga aktivitas hambat dari bakteriosin akan bekerja lebih optimum.

G. Hipotesis

1. Serbuk bakteriosin isolat bakteri asam laktat dari rusip mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Serbuk bakteriosin isolat bakteri asam laktat dari rusip berpengaruh terhadap kualitas bakso ikan.
3. Serbuk bakteriosin isolat bakteri asam laktat dari rusip mampu berperan sebagai biopreservatif dan memperpanjang umur simpan bakso ikan.